



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos

**“Diseño de un circuito oleohidráulico para un sistema
de lubricación de chumaceras principales en molino de
bolas convencional Denver”**

MONOGRAFÍA TÉCNICA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos

Modalidad M3

AUTOR

Carlos Rafael URIARTE VÁSQUEZ

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Uriarte, C. (2018). *“Diseño de un circuito oleohidráulico para un sistema de lubricación de chumaceras principales en molino de bolas convencional Denver”*. [Monografía técnica de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS ✓

(Universidad del Perú, Decana de América) ✓

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS ✓

X1 PR R
3m per
110 PR A

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS ✓

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE MONOGRAFÍA TÉCNICA PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO DE FLUIDOS POR LA MODALIDAD ✓
M3, SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo las 18:00 horas del día miércoles 25 de julio de 2018 ✓ en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica de Fluidos, bajo la presidencia del Mg. Ing. GUSTAVO ORDOÑEZ CÁRDENAS y con la asistencia del Mg. Ing. HENRY MANUEL PALA REYES y del Mg. Ing. ELMER RAÚL VARGAS RONCAL, miembros del Jurado Examinador de Monografía Técnica, de conformidad con la Resolución Rectoral N° 01934-R-02 que aprueba las diferentes modalidades de titulación profesional, se dio inicio a la Sesión Pública de Sustentación de Monografía Técnica en la que el Bachiller CARLOS RAFAEL URIARTE VÁSQUEZ puso a consideración del Jurado Examinador su trabajo de Monografía Técnica como parte de los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos por la Modalidad M3, Suficiencia Profesional.

El Presidente del Jurado Examinador dio lectura del Resumen del Expediente e invitó al Bachiller CARLOS RAFAEL URIARTE VÁSQUEZ, a realizar la exposición de su trabajo titulado "DISEÑO DE UN CIRCUITO OLEOHIDRÁULICO PARA UN SISTEMA DE LUBRICACIÓN DE CHUMACERAS PRINCIPALES EN MOLINO DE BOLAS ✓
CONVENCIONAL DENVER" durante un tiempo de 30 minutos.

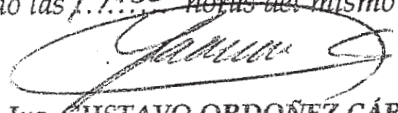
Concluida la exposición del candidato, y luego de las preguntas de rigor de parte del Jurado Examinador, el Presidente invitó al Bachiller a abandonar momentáneamente la sala de sesión para dar paso a la deliberación y calificación correspondiente. Se procedió a promediar la nota final obtenida en los cursos del Ciclo de Actualización Profesional (CAP), y el resultado se promedió a su vez con la nota de sustentación de la monografía para hallar el promedio final.


Al término de la deliberación del jurado, se invitó al candidato a regresar a la sala de sesión para dar lectura a la calificación final obtenida, la misma que fue:


Diecisiete 17.....

El Presidente del Jurado Examinador, Mg. Ing. GUSTAVO ORDOÑEZ CÁRDENAS, a nombre de la Nación y de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, declaró al Bachiller CARLOS RAFAEL URIARTE VÁSQUEZ Ingeniero Mecánico de Fluidos.

Siendo las 19:30 horas del mismo día, se levantó la sesión.


Mg. Ing. GUSTAVO ORDOÑEZ CÁRDENAS
Presidente de Jurado Examinador


Mg. Ing. HENRY MANUEL PALA REYES
Miembro de Jurado Examinador


Mg. Ing. ELMER RAÚL VARGAS RONCAL
Miembro de Jurado Examinador

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objetivo desarrollar el diseño de un circuito oleo-hidráulico para un sistema de lubricación de chumaceras principales en un molino convencional DENVER BM 8'×10'. Este sistema surge como propuesta a partir de un cálculo erróneo de diseño en la fabricación de las chumaceras principales del molino de bolas y tiene como finalidad suministrarles aceite, mediante un circuito de lubricación cerrado, de modo que cuando el molino está detenido, los cojinetes del trunnion soportan una carga muy pesada, no se mueven, y así el peso remueve el aceite en su punto de descanso. Antes de poner en marcha el molino, se agrega aceite con una bomba de alta presión, este aceite a alta presión permite que el molino descansa sobre una capa delgada del mismo. Cuando el molino ya está en marcha, la bomba de alta presión se detiene y una bomba de baja presión continúa suministrando aceite a los trunnions, los cojinetes pueden lubricarse también con aceite proveniente de las reservas de la base de las chumaceras el cual es distribuido hacia ellos a medida que el molino gira. El diseño de este circuito comprende cálculos para determinar las cargas que soportan los cojinetes, la presión necesaria para la formación de la película de aceite entre el trunnion y el cojinete, el caudal necesario para la formación de la película de aceite, el caudal de aceite que se suministra a los trunnions y el aumento de temperatura del lubricante producto de la operación del molino. Así mismo se determinan los parámetros característicos para la selección de los principales componentes del circuito oleo-hidráulico. La secuencia operacional de este circuito y los cálculos ya mencionados ayudarán y serán un punto de partida para una futura fabricación del sistema integral de lubricación en las chumaceras principales.

Palabras claves: Molino convencional, trunnion, cojinete, chumacera.

Abstract

This work is aimed at developing the design of a hydraulic circuit for a lubrication system of main bearings in a conventional DENVER mill BM 8'×10'. This system arises as a proposal for addressing an erroneous design calculation in the manufacture of the main bearings of the ball mill, and its purpose is to provide them with oil, by means of a closed lubrication circuit, so that when the mill is stopped, the Trunnion bearings can support a very heavy load, do not move and hence the weight removes the oil at its resting point. Before starting the mill, oil is added with a high-pressure pump; this oil at high pressure allows the mill to rest on a thin layer of it. When the mill is already running, the high-pressure pump stops and a low-pressure pump continues supplying oil to the trunnions. The bearings can also be lubricated with oil from the reserves of the base of the bearings which is distributed to them as the mill rotates. The design of this circuit includes calculations to determine the loads that bear the bearings, the pressure necessary to form the oil film between the trunnion and the bearing, the flow rate necessary for the formation of the oil film, the flow of oil that is supplied to the trunnions and increase of the temperature of the lubricant product of the operation of the mill. Likewise, the characteristic parameters for the selection of the main components of the hydraulic circuit are determined. The operational sequence of this circuit and the calculations already mentioned will improve this system and will be a starting point for a future manufacture of the integral lubrication system in the main bearings.

Keywords: Conventional mill, Trunnion, Bearing.